

PAT-NO: JP404158557A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04158557 A

TITLE: REASIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR  
DEVICE AND MANUFACTURE  
THEREOF

PUBN-DATE: June 1, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MAEDA, YUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA ELECTRON CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02285072

APPL-DATE: October 22, 1990

INT-CL (IPC): H01L023/29, H01L021/56 , H01L023/31

US-CL-CURRENT: 257/787, 257/792

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent a fault of short-circuit of adjacent metal thin wires due to the flow of the metal thin wires on the occasion of resin sealing, by forming an insulative film of a silicon nitride film, a silicon oxide film or polyimide resin all around an inside sealed body.

CONSTITUTION: An inside sealed body has a structure of the whole surface being covered completely with an insulative film 10 formed of a plasma nitride film, and it is sealed with resin 6. Therefore a bonding

pad electrode 4, the lateral side 9 of a chip and the surfaces of metal thin wires 5 are covered completely with the insulative film and a sufficient blocking haredening is produced for a contamination source located outside or in the resin. Since reinforcement is made by the insulative film 10, the bend strength of the metal thin wires 5 is improved sharply, and also mutual insulation is not lost even when the adjacent metal thin wires come into contact with each other.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-158557

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)6月1日

H 01 L 23/29  
21/56  
23/31

R 6412-4M

6412-4M H 01 L 23/30

D

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全4頁)

⑭ 発明の名称 樹脂封止型半導体装置とその製造方法

⑯ 特 願 平2-285072

⑰ 出 願 平2(1990)10月22日

⑱ 発 明 者 前 田 志 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子工業株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 松下電子工業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 小 鍛 治 明 外2名

## 明 細 書

## 1、発明の名称

樹脂封止型半導体装置とその製造方法

## 2、特許請求の範囲

- (1) 樹脂封止域内に配置されるすべての部品の全表面を絶縁性皮膜で覆ったことを特徴とする樹脂封止型半導体装置。
- (2) 樹脂封止域内に配置されるすべての部品の全表面を絶縁性被膜で覆うとともに、前記絶縁性皮膜を350℃以下の温度で気相成長させたシリコン・ナイトライド膜またはシリコン酸化膜で形成することを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。
- (3) 樹脂封止域内に配置されるすべての部品の全表面を絶縁性皮膜で覆うとともに、前記絶縁性皮膜を350℃以下の温度で熱硬化させたポリイミド系樹脂で形成することを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。
- (4) 樹脂封止域内に配置されるすべての部品の全表面を絶縁性皮膜で覆い、かつ前記絶縁性皮膜

の表面を導電性皮膜で覆ったことを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

- (5) 樹脂封止域内に配置されるすべての部品の全表面を絶縁性皮膜で覆い、かつ前記絶縁性皮膜の表面を導電性皮膜で覆うとともに、前記導電性皮膜を、ニッケルまたは銅の粉末を混合した樹脂塗料を塗布することにより形成することを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。
- (6) チップ表面保護膜としてPSC膜を形成した半導体チップを含み樹脂封止域内に配置されるすべての部品の全表面をプラズマ・ナイトライド膜で覆うとともに、前記プラズマ・ナイトライド膜の形成をワイヤボンディング後に行うことを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

## 3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は樹脂封止型半導体装置において製造歩留りの向上および信頼性の改善を目的とする樹脂封止型半導体装置とその製造方法に関するもので

ある。

#### 従来の技術

従来の樹脂封止型半導体装置の構造について第3図の断面図を用いて説明する。同図において従来の樹脂封止型半導体装置はチップ搭載ダブ1の上に接着された半導体チップ2とリードフレーム3と前記半導体チップ2上に設けられたボンディングパッド電極4と前記リードフレーム3とを電気的に接続するための金属細線5とからなり、これらが樹脂6により封止固定された構造である。

さらにチップ表面に形成された回路パターンを保護するためチップ表面には保護膜7が設けられている。ただし、保護膜7を形成した後に、リードフレーム3とボンディングパッド電極4とを金属細線5により結線するため、ボンディングパッド電極4の表面には保護膜7はなく開口部8が設けられている。またウェハを切断してチップ化する前に、保護膜7を形成するため半導体チップ2の側面9には当然のことながら保護膜はなく、シリコン表面がむき出しの状態である。

基板にハンダ実装するとき用いるロジンに含まれる塩素イオンが樹脂6とリードフレーム3および金属細線5の界面を通してボンディングパッド電極4を腐食させる問題が生じることがあった。また、チップ表面の主要部には保護膜7が形成されているがチップの側面9には保護膜は形成されておらず、むき出しの状態であるため、外部から樹脂バルク中を通して進入する水分や樹脂中に含まれる不純物によってチップ側面9から半導体チップの汚染が進行し、結果的に最悪の場合には半導体装置の機能劣化を起こすことがあった。さらに、最近の長金属細線化によって、前述のごとく、金属細線を安定にはりめぐらすことは困難になりつつあり、場合によっては隣接する金属細線同志が接触してしまい、組立歩留りを低下させる原因となることもあった。これらの課題に加え、従来の樹脂封止型半導体装置は前述のように電磁波障害に対するしゃへい効果はほとんどなく、民生用、産業用を問わずエレクトロニクス化が進む昨今では、この問題に対する半導体装置側の対

一方、最近ではチップに内蔵する集積回路が高集積化されるにともない、チップの大型化が進み、これにともないパッケージも大型化し、結果的に金属細線5の長さが以前に比べ長くなりつつある。このため、樹脂封止工程において樹脂がキャビティ内に圧入されるとき生じる圧力によって金属細線5が曲がりやすくなってきている。さらに金属細線5、リードフレーム3、半導体チップ2が高絶縁性の樹脂6のみで覆われているため、樹脂封止型半導体装置の動作中に外部装置系を誤動作させる可能性のある半導体装置自体から発生する電磁波を外にもらさないようにするいわゆるしゃへい機能は有していない。同様に外部装置系から発生する電磁波による半導体装置の誤動作から半導体装置を守るための機能も当然持ち合わせていないのが現状である。

#### 発明が解決しようとする課題

このような構造では、前述のごとくボンディングパッド電極4が保護膜7で覆われていないため、ごくまれではあるが、半導体装置をプリント

策が望まれていた。

本発明は上記従来技術の課題を解決するもので、半導体装置の信頼性向上、組立歩留りの改善あるいは電磁波障害を防止することが可能な樹脂封止型半導体装置およびその製造方法を提供するものである。

#### 課題を解決するための手段

前記問題点のうち、ボンディングパッドの腐食およびチップ側面から汚染を防止するとともに樹脂封止時の金属細線流れによる隣接金属細線同志のショート故障を防止することを目的として、本発明は、樹脂封止型半導体装置において、内部封止物体のまわり全体に絶縁性皮膜を備えた構造にしたものである。また、このような構造の樹脂封止型半導体装置を製造する場合、ワイヤーボンド後に前記絶縁性皮膜を形成する必要があるため、絶縁性皮膜形成温度は金属細線が変質または変形しない350℃以下で実施する必要がある。そこで本発明は前記樹脂封止型半導体装置の製造方法として、前記絶縁性皮膜を350℃以下

の温度で気相成長させたシリコン・ナイトライド膜またはシリコン酸化膜で形成する、もしくは、350℃以下の温度で熱硬化させたポリイミド系樹脂で形成する方法にしたものである。また、樹脂封止型半導体装置の電磁波障害を防止することを目的として、本発明は樹脂封止型半導体装置において内部封止物体の表面全体に絶縁性皮膜を備え、かつ、前記絶縁性皮膜の表面にさらに導電性皮膜を備えた構造にしたものである。このような構造の樹脂封止型半導体装置を製造する場合も、導電性皮膜を前述と同様の理由で比較的低温で形成する必要がある。そこで、本発明は、前記樹脂封止型半導体装置の製造方法として、前記導電性皮膜を常温形成可能なニッケルまたは銅の粉末を混合した樹脂塗料を塗布することにより形成する方法にしたものである。また、本発明による内部封止物体のまわり全体に絶縁性皮膜を備えた樹脂封止型半導体装置の製造コスト低減を目的として、チップ表面保護膜としてPSG(Phospho Silicate Glass)膜の表面にプラズマ・ナイトライド膜を

形成した二重保護膜構造を適用する半導体チップの場合に限定して、前記プラズマ・ナイトライド膜の形成をワイヤーボンド後に実施するプラズマ・ナイトライド皮膜形成によって兼ねる方法にしたものである。

#### 作用

本発明のうち、内部封止物体の回り全体に絶縁性皮膜を備えた構造により、ボンディングパッド電極表面およびチップ側面は絶縁性皮膜で覆われた構造となるため、外部もしくは樹脂中の汚染物質がボンディングパッド電極表面に達し、腐食を発生させたり、チップ側面から進入して半導体装置の機能を劣化させることはなくなり、結果的に半導体装置の信頼性を大幅に向上させることができる。また金属細線表面にも絶縁性皮膜を形成させるため、金属細線の曲がり強度も大幅に改善される。さらに最悪の場合、隣接金属細線同士が接触したとしても金属細線表面は絶縁性皮膜で覆われているためショート故障の問題は発生しない。その結果、半導体装置の組立歩留りは著しく向上

する。また前記絶縁性皮膜の形成方法として350℃以下の温度で実施可能な気相成長法による絶縁膜あるいは熱硬化温度が350℃以下のポリイミド樹脂を用いるため金属細線の変色や変形は発生しない。このため、絶縁性皮膜形成工程による組立歩留りの低下は起こらない。

さらに、本発明による絶縁性皮膜をプラズマ・ナイトライド膜で形成することにより、従来実施していたウェハー状態でのプラズマ・ナイトライド膜による表面保護膜の形成は不用となり、結果的にコスト低減が可能である。

また本発明のうち、内部封止物体のまわり全体に絶縁性皮膜を備え、かつ前記絶縁性皮膜の表面にさらに導電性皮膜を備えた構造にすることにより、半導体自体から発生する電磁波をしゃへいすることが可能となり、また外部からの電磁波についても同様にしゃへいすることが可能となる。これにより半導体装置と外部装置の両者の電磁波による誤動作を未然に防ぐことができる。

#### 実施例

次に本発明を第1図、第2図に示す実施例により説明する。

第1図は、内部封止物体の表面全体に絶縁性皮膜を設けた場合の、本発明による樹脂封止型半導体装置の断面図である。同図において、内部封止物体は表面全体がプラズマ・ナイトライド膜による絶縁性皮膜10によって完全に覆われた構造であり、その状態で樹脂6により封止がなされている。このため、ボンディングパッド電極4、チップ側面9および金属細線5の表面は完全に絶縁性皮膜で覆われている。これにより外部もしくは樹脂中からの汚染源に対し、十分なブロッキング硬化を有する。また絶縁性皮膜10により補強されるため金属細線5の曲がり強度が大幅に改善されるとともに、最悪の場合、隣接金属細線同士が接触しても相互の絶縁性が失われることはない。なお、前記絶縁性皮膜10は約300℃の温度で気相成長させたプラズマ・ナイトライド膜であるため、金属細線5の変色や変形に対しては何ら問題が生じない。

本実施例では絶縁性皮膜としてプラズマ・ナイトライド膜を使用した。350℃以下の熱処理で形成する膜であれば他の膜でも適用は可能である。当然、シリコン酸化膜や、熱硬化温度が350℃以下のポリイミド系樹脂を用いてもさしつかえない。

さらにチップ表面保護膜11として従来PSG膜の表面にプラズマ・ナイトライド膜を形成する二重保護膜構造を適用していた半導体装置の場合、前記プラズマ・ナイトライド膜形成を省略し、ワイヤーボンド後に実施するプラズマ・ナイトライド膜による絶縁性皮膜によって代用することが可能である。この方法を使用すれば、高信頼性が得られるとともにコスト的にもメリットがある。

第2図は内部封止物体の表面全体を絶縁性皮膜10で覆い、かつ、前記絶縁性皮膜10の表面をさらに導電性皮膜12で覆った本発明の第2の実施例による樹脂封止型半導体装置の断面図である。

同図において、絶縁性皮膜10はプラズマ・ナ

イトライド膜を用いている。また、導電性皮膜12は銅の粉末を混合した樹脂塗料を常温で塗布し、硬化させたものである。この構造により、内部封止物体は完全に導電性皮膜12で覆われる。これにより半導体装置と外部電子機器の両者の電磁波による誤動作の可能性を大幅に低減し、半導体装置の信頼性を向上させることができる。なお、本実施例では導電性皮膜として銅の粉末を混合した樹脂塗料を用いたが、導電性を有し、かつ350℃以下で形成、硬化可能なものであれば他の導電性皮膜でもよい。

#### 発明の効果

以上述べたように本発明による樹脂封止型半導体装置によれば、従来問題であった、樹脂内外からの汚染源に対する半導体装置の信頼性を向上させ、封止時の金属細線流れにともなう歩留り低下を防止し、さらに半導体装置の電磁波に起因する誤動作を大幅に低減することにより、樹脂封止型半導体装置の品質を著しく向上させることができる。

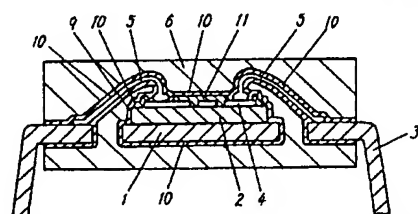
#### 4、図面の簡単な説明

第1図および第2図は本発明の第1、第2の実施例における樹脂封止型半導体装置の断面図、第3図は従来の樹脂封止型半導体装置の断面図である。

1……チップ搭載タブ、2……半導体チップ、3……ハードフレーム、4……ボンディングパッド電極、5……金属細線、6……樹脂、7……チップ表面保護膜、8……保護膜開口部、9……半導体チップ側面、10……絶縁性皮膜、11……チップ表面保護膜、12……導電性皮膜。

代理人の氏名 弁理士 小畑治明 ほか2名

第1図 1…チップ搭載タブ 4…ボンディングパッド電極 6…樹脂  
2…半導体チップ 5…金属細線 10…絶縁性皮膜  
3…ハードフレーム 11…チップ表面保護膜



第2図 12…導電性皮膜

